FIRST QUANTUM MINERALS LTD. Cobre Panamá

MINERA PANAMÁ S.A.

DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL

PROYECTO MINA COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

CATEGORÍA III

INFORME DE MEDICIONES DE CAUDAL

Río Petaquilla

Río Botija

Río Del Medio

Compromisos del EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo reportado	Elaborado por:	Fecha de emisión del reporte
13055	210514_ mediciones de caudal _34IS	Marzo 2021- Septiembre 2021	Minera Panamá	30/11/2021

1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este informe es presentar evidencia del seguimiento realizado de acuerdo con el PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III: PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL v.1.0.

El desarrollo del proyecto dará como resultado cambios en los hidrogramas de ríos, especialmente en el Río Caimito y cambios menores en las cuencas de Petaquilla y Coclé del Norte. La hidrología será directamente impactada por las alteraciones en la superficie de las áreas de captación por la creación del TMF, del almacenamiento de roca residual y del tajo. El plan de manejo de agua para el sitio, el cual especifica la recolección y transferencia del agua de contacto con la mina (por ejemplo, la infiltración y escurrimiento de la roca residual y del TMF) hacia el TMF da como resultado la transferencia de agua de la cuenca de Petaquilla y Coclé del Norte hacia la cuenca de Caimito, y por tanto en una alteración de la hidrología.

Los objetivos de la medición de la cantidad de agua superficial son:

- Cumplir con los compromisos de EsIA para el monitoreo de flujos de las corrientes de agua superficial
- Evaluar los cambios en la hidrología de los drenajes en los tres ríos que rodean Cobre Panamá
- Mantener datos que puedan ser utilizados como apoyo para ingeniería y para el desarrollo del plan de cierre de gestión de agua
- Proveer datos que puedan ser utilizados para calibrar modelos para el balance del agua en todo el sitio

El período del informe es del 1 de marzo al 30 de septiembre considerando que dichas mediciones se debieron realizar durante la implementación de restricciones por el COVID 2019.

2. ELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Se han estado llevando a cabo aforos de caudal en tres de las estaciones permanentes de calidad de Agua-TSS en los ríos: Petaquilla, Botija y Del Medio.

En cada una de ellas, se desarrolló una curva inicial de descarga de manera que el nivel del río pueda ser utilizado para derivar un valor de flujo. Con el fin de que las medidas del nivel puedan ser utilizadas de manera efectiva para derivar flujos reales de la corriente, la curva de descarga debe ser re-desarrollada sobre una base anual.

3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MONITOREO SELECCIONADOS

Los aforos se desarrollan en los ríos: Petaquilla, Botija y Del Medio, en los sitios donde se encuentran instaladas las Estaciones de Calidad de Agua-SST y en otros puntos determinados en el EsIA Cat. III Proyecto Mina de Cobre Panamá.

La Tabla 1 y Figura 1 siguientes ilustran los lugares empleados para las mediciones.

Tabla 1. Monitoreo de cumplimiento para calidad de aguas

Estación de Monitoreo	ID	Proyecto	Ubicación	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 17 NORTE
Petaquilla	W-1	Mediciones de Caudal	Río Petaquilla	533134 977255
San Benito	W-5	Mediciones de Caudal	Río Botija	542050 976869
Río del Medio	W-3	Mediciones de Caudal	Río del Medio (*aguas abajo*)	535857 986179

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

4. PARÁMETROS Y FRECUENCIA DE MONITOREO

Para completar la medición de caudal en las cuencas de Petaquilla y Molejón se utiliza el River Surveyor (Aforador Computarizado de Caudal) o en su defecto un correntómetro electromagnético Marca OTT modelo MF pro.

El parámetro para la medición de la cantidad de agua superficial es flujo en metros cúbicos por segundo (m3/s). La frecuencia de la medición es continua en las estaciones de calidad de agua y TSS y trimestral cuando se utilice los instrumentos de medición.

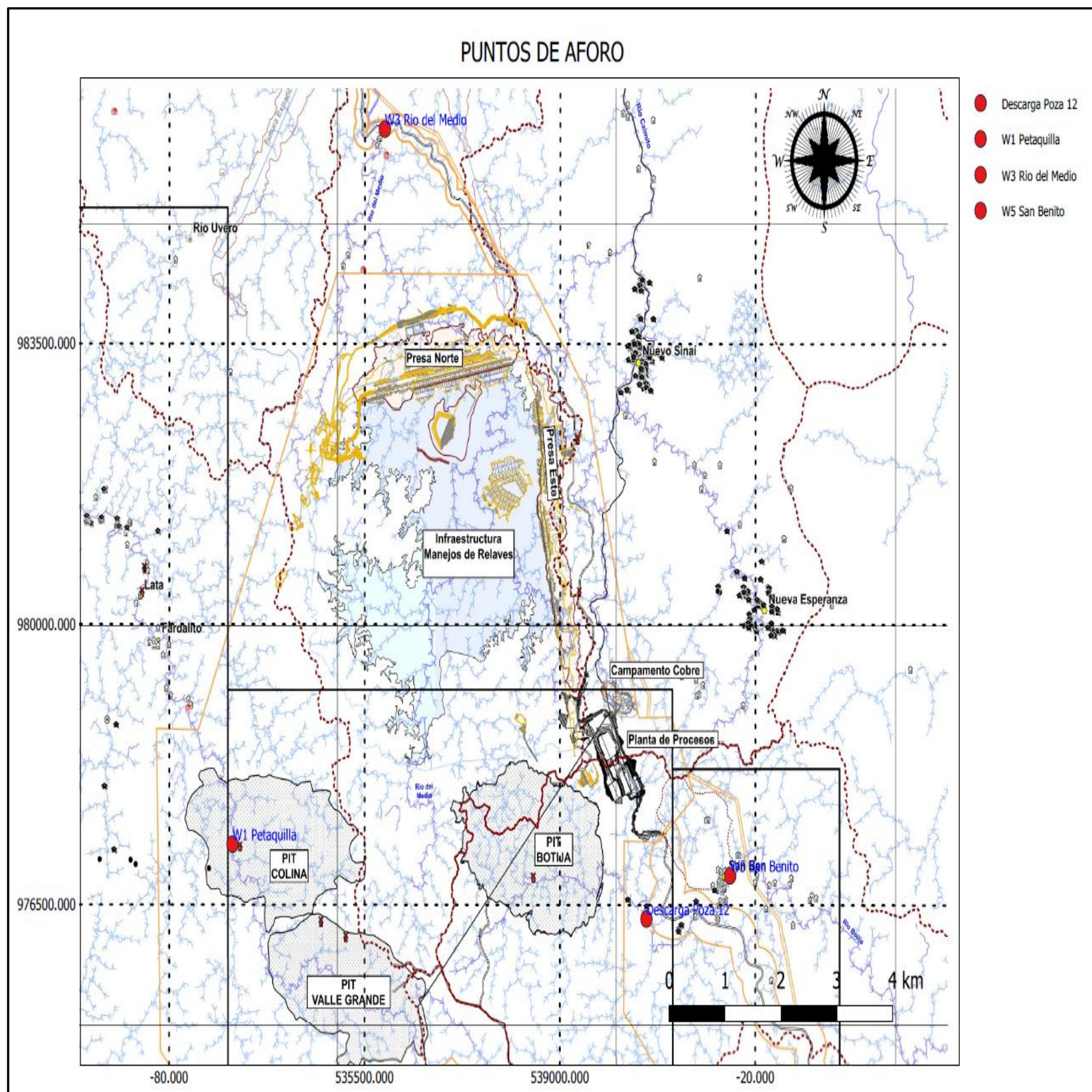


Figura 1. Mapa de puntos de aforo.

5. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN CON EQUIPO OTT MFPRO

Para realizar las mediciones, primero se selecciona la sección del cauce, luego esta se divide de forma proporcional en un número de secciones, las cuales se denominan estaciones, a éstas se les determina la profundidad y la velocidad del agua.

Cuando el sensor de velocidad de tipo electromagnético se coloca en el agua del río, un campo magnético alrededor del sensor crea un voltaje a la velocidad del flujo. Esta amplitud de voltaje, que representa el índice de flujo alrededor del sensor, es captada por los electrodos en el sensor y procesada por el microprocesador del sensor. La señal procesada se transmite digitalmente por medio del cable del sensor, al medidor portátil y la información se muestra entonces en la pantalla del medidor.

Los datos son verificados a través de los gráficos desarrollados por el propio equipo y luego son descargados al computador de campo. Las imágenes siguientes ilustran el equipo y de qué manera es utilizado para colectar los datos durante las mediciones.

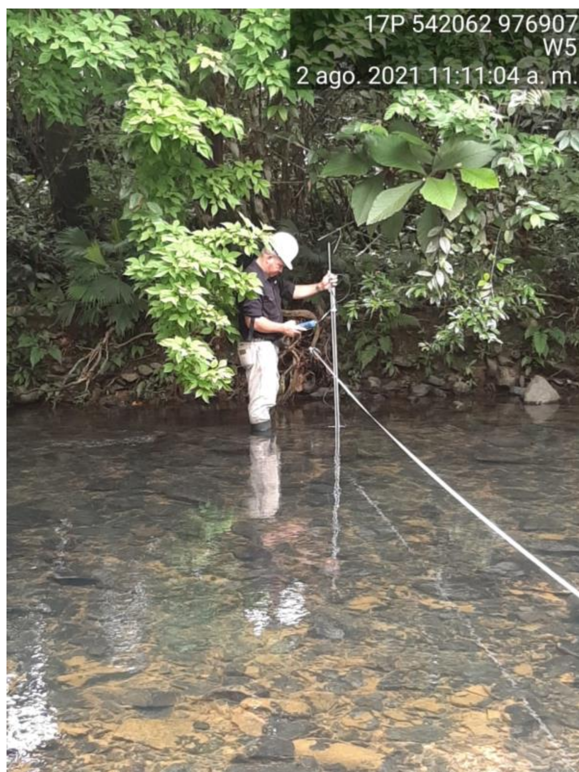


Figura 2. Personal realizando la medición.



Figura 4. Pantalla del OTT MFpro con la opción “resumen de mediciones”.

6. RESULTADOS

Las siguientes secciones muestran las mediciones de flujo mensuales para los puntos de monitoreo relevantes.

6.1 Aforo Río Petaquilla

Debido a las restricciones de COVID 2019 en la capacidad del equipo y el alcance del movimiento, el monitoreo de flujo en W-1 Petaquilla solo fue posible el 10 de marzo y el 27 de septiembre de 2021.

El flujo en marzo 2021 fue superior que las mediciones realizadas en el mismo mes durante los años anteriores. Previo al día de muestreo 2021 se registraron 236 mm de lluvia mientras que en 2019 se registraron 34 mm.

Para la lectura de septiembre 2021 se obtuvo mediciones por debajo de los valores registrados en años anteriores. Para el día del muestreo 2021 se registraron 35 mm de lluvia.

Este río no se ve afectado por las actividades de la mina Cobre y los resultados solo pueden atribuirse a la variación de las precipitaciones naturales para este período.

La Figura 3. muestra un resumen de todas las lecturas de flujo.

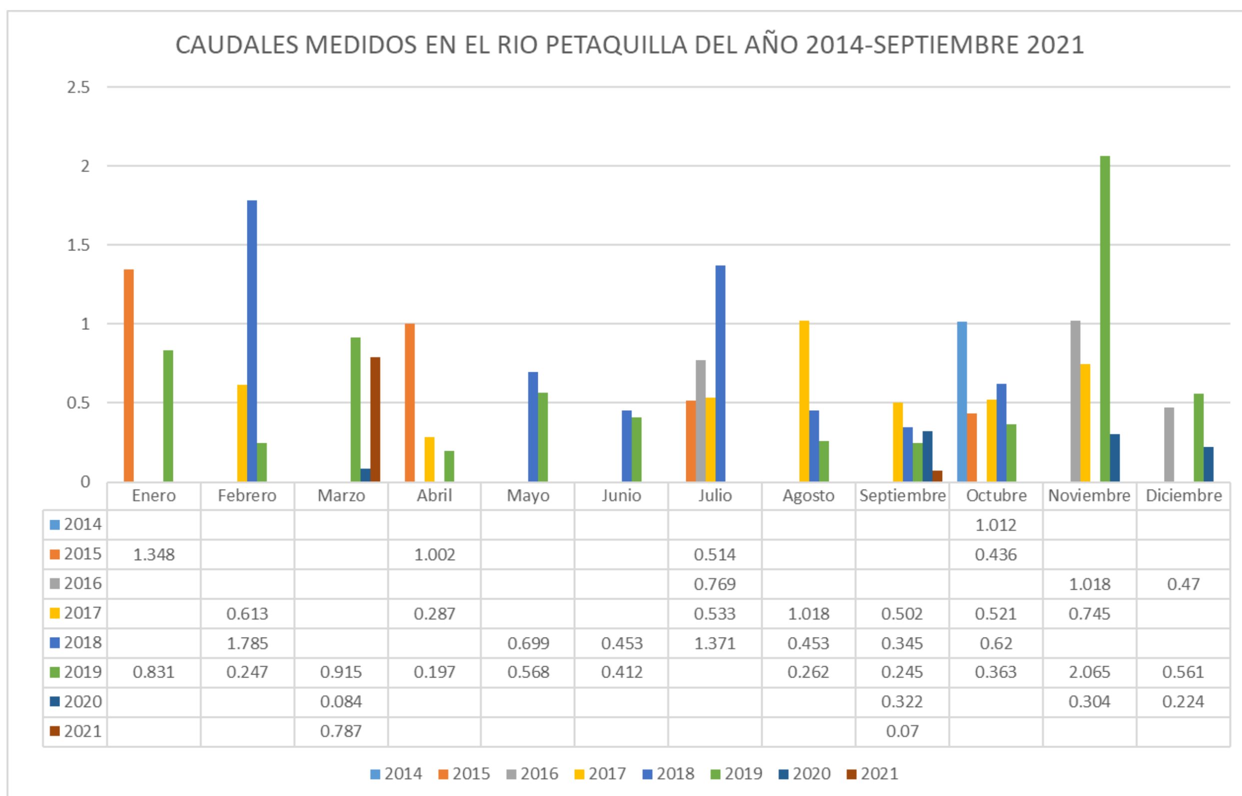


Figura 3. Caudales medidos en el Rio Petaquilla (W-1)

Debido al riesgo de inundaciones repentinas, los días de muestreo solo se pueden realizar en períodos con poca o ninguna lluvia.

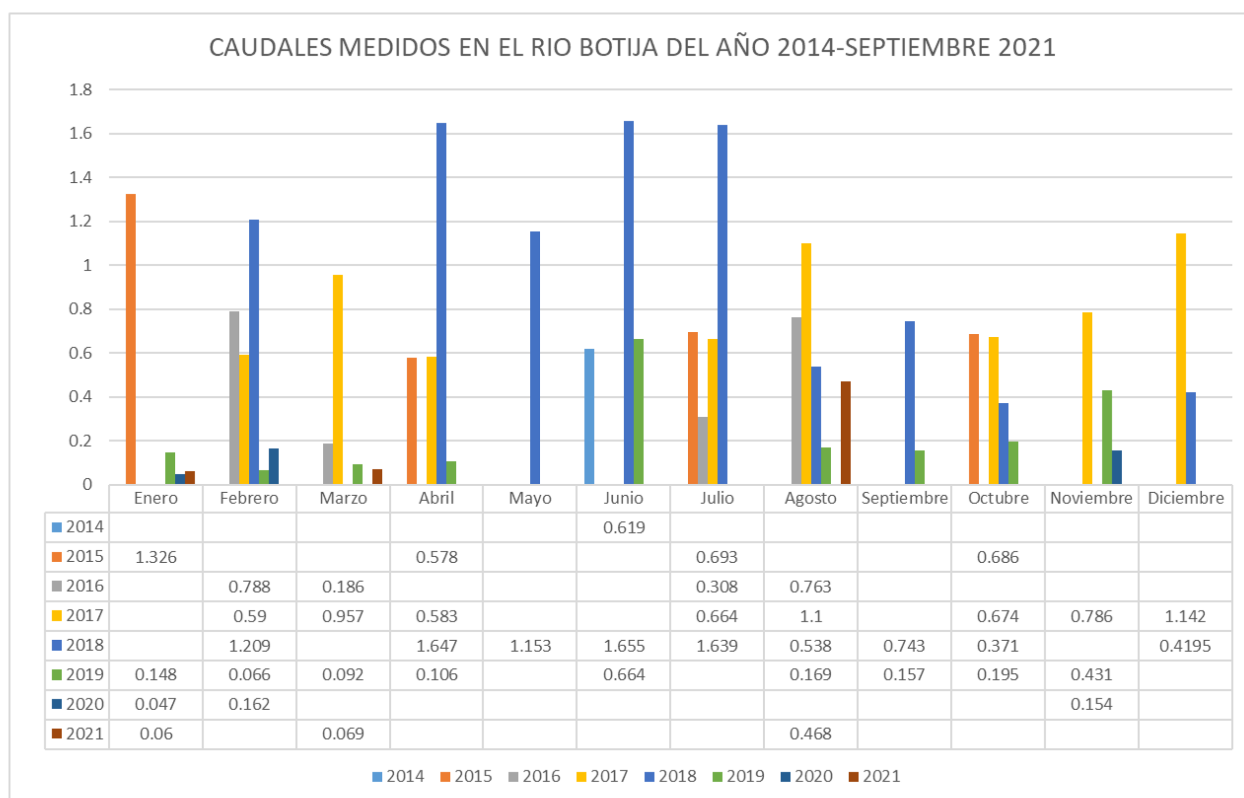
6.2 Aforo Río Botija

Debido a las restricciones de COVID 2019 sobre la capacidad de los equipos y el alcance de movimiento, el monitoreo de flujo en W-5 en Río Botija solo fue posible el 3 de marzo de 2021 y el 2 de agosto.

La medición de caudal para marzo 2021 estuvo ligeramente por debajo de la lectura de marzo de 2020 y esto puede asociarse con una precipitación más baja, ya que solo se registró 57 mm de lluvia la semana anterior a la medición para 2021 y para 2019 se registraron 104 mm

La lectura de agosto 2021 fue superior al último caudal registrado en 2019. Para 2021 se registraron 105 mm de lluvia la semana previa al muestreo y para 2019 se registraron 123 mm.

La Figura 4. muestra un resumen de todas las lecturas de flujo.



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2014						0.619						
2015	1.326			0.578			0.693			0.686		
2016		0.788	0.186				0.308	0.763				
2017		0.59	0.957	0.583			0.664	1.1		0.674	0.786	1.142
2018		1.209		1.647	1.153	1.655	1.639	0.538	0.743	0.371		0.4195
2019	0.148	0.066	0.092	0.106		0.664		0.169	0.157	0.195	0.431	
2020	0.047	0.162									0.154	
2021	0.06		0.069					0.468				

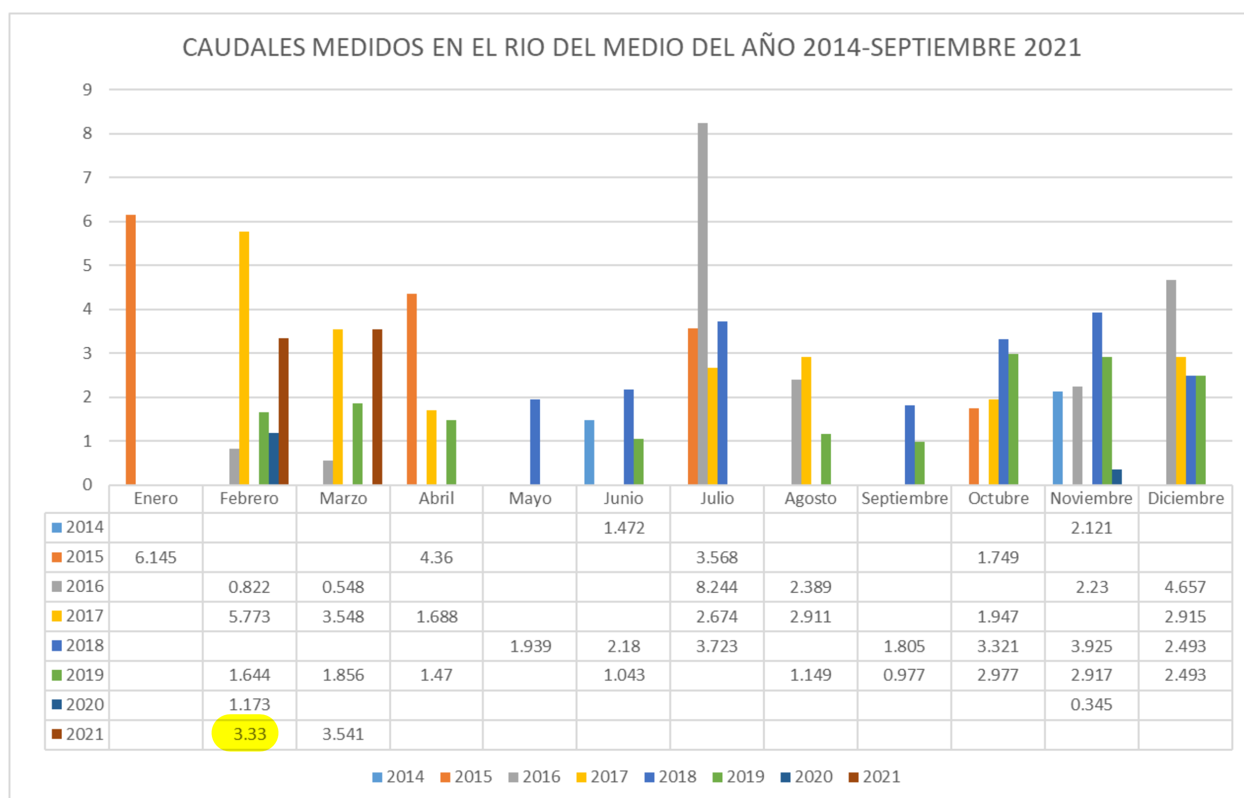
Figura 4. Caudales medidos en el Rio Botija (W-5).

6.3 Aforo Río del Medio (aguas abajo)

Debido a las restricciones de COVID 2019 sobre la capacidad y rango de movimiento del equipo, el monitoreo de flujo se realizó en W-3 Rio Del Medio únicamente el 20 de marzo de 2021.

La medición de caudal para marzo 2021 fue superior a la registrada en 2019. Para 2021 se registraron 76 mm de lluvia previo a la fecha de medición y para 2020 se registraron 119 mm.

La Figura 5. muestra un resumen de todas las lecturas de flujo.



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2014						1.472					2.121	
2015	6.145			4.36			3.568			1.749		
2016		0.822	0.548				8.244	2.389			2.23	4.657
2017		5.773	3.548	1.688			2.674	2.911		1.947		2.915
2018					1.939	2.18	3.723		1.805	3.321	3.925	2.493
2019		1.644	1.856	1.47		1.043		1.149	0.977	2.977	2.917	2.493
2020		1.173									0.345	
2021		3.33	3.541									

Figura 5 Caudales medidos en el Rio Del Medio (W-3)

CONCLUSIONES

Debido al control de acceso de COVID 2019 desde el inicio de la pandemia hasta la fecha de reporte y las restricciones de disponibilidad del personal, las mediciones del flujo de agua fueron limitadas.

Las comparaciones se realizan con datos históricos y, cuando es posible, con datos de precipitaciones como referencia. Las diferencias se atribuyen principalmente a variaciones en las precipitaciones en el día real y en los días anteriores de las mediciones.

Debido al riesgo de inundaciones repentinas, los días de muestreo solo se pueden realizar con poca o ninguna lluvia, y cuando los niveles de los ríos son bajos y se puede acceder a ellos de manera segura. Esto podría resultar en un informe insuficiente del caudal real en los ríos.

ANEXO A – MEDICIONES DE FLUJO

W-1 (Río Petaquilla)

Medición: 10 de marzo de 2021

```
W_1 - Notepad
File  Edit  Format  View  Help
Nombre perfil: W1
Nombre operador: AC
09:32:22  10.03.2021

Referencia fase: 0,000 m

Modelo: MF pro
n/s: 000000336512
Arr.: v1,00
Aplicación: v1,03

Tipo sensor: Veloc. y profund.
n/s: 182040338620
Arr.: v1,00
Aplicación: v1,02

Filtr.: FPA  Parám.: 10 s
Pre-filtro: Activado  Rang.: 5
IEM: 50 Hz

Entrada estación: No fijo
Cálculo de flujo: Mitad secc.
Margen de inicio: Agua margen izdo.
Nº de estaciones: 14
Ancho corr.: 6,500 m
Descarga total: 0,787 m^3/s
Área total: 0,652 m^2
Prof. media: 0,100 m

Resultados medición:
Estación        Ubicación (m)   Método  Prof. (m)       Factor margen   Superficie (m/s)        0,2 (m/s)       0,4 (m/s)       0,6 (m/s)       0,8 (m/s)       Cama (m/s)      Veloc. media (m/s)      Área (m^2)      Flujo (m^3/s)
1       0,400   0 punto 0,022   0,600   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,005   0,002
2       0,900   1 punto 0,082   -       0,000   0,000   0,000   0,699   0,000   0,000   0,699   0,041   0,029
3       1,400   1 punto 0,142   -       0,000   0,000   0,000   1,264   0,000   0,000   1,264   0,071   0,090
4       1,900   1 punto 0,162   -       0,000   0,000   0,000   1,304   0,000   0,000   1,304   0,081   0,105
5       2,400   1 punto 0,182   -       0,000   0,000   0,000   1,177   0,000   0,000   1,177   0,091   0,107
6       2,900   1 punto 0,151   -       0,000   0,000   0,000   1,366   0,000   0,000   1,366   0,076   0,103
7       3,400   1 punto 0,097   -       0,000   0,000   0,000   1,638   0,000   0,000   1,638   0,049   0,080
8       3,900   1 punto 0,069   -       0,000   0,000   0,000   1,558   0,000   0,000   1,558   0,034   0,054
9       4,400   1 punto 0,119   -       0,000   0,000   0,000   1,370   0,000   0,000   1,370   0,059   0,082
10      4,900   1 punto 0,146   -       0,000   0,000   0,000   1,141   0,000   0,000   1,141   0,073   0,083
11      5,400   1 punto 0,060   -       0,000   0,000   0,000   1,098   0,000   0,000   1,098   0,030   0,033
12      5,900   1 punto 0,032   -       0,000   0,000   0,000   0,661   0,000   0,000   0,661   0,016   0,010
13      6,400   1 punto 0,024   -       0,000   0,000   0,000   0,412   0,000   0,000   0,412   0,012   0,005
14      6,900   0 punto 0,051   0,600   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,013   0,003
```

Medición: 27 de septiembre de 2021

```
W1_27 - Notepad
File  Edit  Format  View  Help
Nombre perfil: W_1
Nombre operador: ADL
12:14:40  27.09.2021

Referencia fase: 0,000 m

Modelo: MF pro
n/s: 000000336512
Arr.: v1,00
Aplicación: v1,03

Tipo sensor: Veloc. y profund.
n/s: 182040338620
Arr.: v1,00
Aplicación: v1,02

Filtr.: FPA  Parám.: 10 s
Pre-filtro: Activado  Rang.: 5
IEM: 50 Hz

Entrada estación: No fijo
Cálculo de flujo: Mitad secc.
Margen de inicio: Agua margen dcho.
Nº de estaciones: 16
Ancho corr.: 3,750 m
Descarga total: 0,070 m^3/s
Área total: 0,187 m^2
Prof. media: 0,050 m

Resultados medición:
Estación        Ubicación (m)   Método  Prof. (m)       Factor margen   Superficie (m/s)        0,2 (m/s)       0,4 (m/s)       0,6 (m/s)       0,8 (m/s)       Cama (m/s)      Veloc. media (m/s)      Área (m^2)      Flujo (m^3/s)
1       0,000   0 punto 0,056   0,600   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,007   0,001
2       0,250   1 punto 0,048   -       0,000   0,000   0,000   0,373   0,000   0,000   0,373   0,012   0,004
3       0,500   1 punto 0,055   -       0,000   0,000   0,000   0,388   0,000   0,000   0,388   0,014   0,005
4       0,750   1 punto 0,054   -       0,000   0,000   0,000   0,478   0,000   0,000   0,478   0,014   0,006
5       1,000   1 punto 0,054   -       0,000   0,000   0,000   0,592   0,000   0,000   0,592   0,013   0,008
6       1,250   1 punto 0,051   -       0,000   0,000   0,000   0,620   0,000   0,000   0,620   0,013   0,008
7       1,500   1 punto 0,057   -       0,000   0,000   0,000   0,507   0,000   0,000   0,507   0,014   0,007
8       1,750   1 punto 0,048   -       0,000   0,000   0,000   0,502   0,000   0,000   0,502   0,012   0,006
9       2,000   1 punto 0,045   -       0,000   0,000   0,000   0,562   0,000   0,000   0,562   0,011   0,006
10      2,250   1 punto 0,042   -       0,000   0,000   0,000   0,408   0,000   0,000   0,408   0,011   0,004
11      2,500   1 punto 0,037   -       0,000   0,000   0,000   0,336   0,000   0,000   0,336   0,009   0,003
12      2,750   1 punto 0,061   -       0,000   0,000   0,000   0,254   0,000   0,000   0,254   0,015   0,004
13      3,000   1 punto 0,058   -       0,000   0,000   0,000   0,183   0,000   0,000   0,183   0,014   0,003
14      3,250   1 punto 0,041   -       0,000   0,000   0,000   0,154   0,000   0,000   0,154   0,010   0,001
15      3,500   1 punto 0,041   -       0,000   0,000   0,000   0,064   0,000   0,000   0,064   0,010   0,001
16      3,750   0 punto 0,054   0,600   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,000   0,007   0,000
```

W-3 (Rio Del Medio)

Medición: 20 de marzo de 2021

Resumen de Medida de Caudal
Fecha de generación: sábado, 20 de marzo de 2021

Informacion de la Estacion
Estacion; Rio Medio
Estacion ?; Medio
Localización; Rio Medio

Informacion de la Medida
Equipo; 1
Plataforma; M9
Medida ?; 1

Informacion de Sistema
Tipo de sistema;RS-M9
Numero de serie;2363
Versión de Firmware;4.10
Versión de Software;3.7.1

Configuracion del Sistema
Profund Transductor (m); 0,02
Salinidad (ppt); 0,0
Declin. magnetica (grados); -3,4

Unidades
Distancia; m
Velocidad; m/s
Area; m2
Caudal; m3/s
Temperatura; grados C

Ajustes del Cálculo de caudal
Ref. del Track; Bottom-Track
Ajsute al modelo de fondo; Ajuste potencia
Metodo de cálculo del margen izquierdo; Margen pendiente
Ref. de profundidad; Haz Vertical
Ajuste al modelo superior; Ajuste potencia
Metodo de cálculo del margen derecho; Margen pendiente
Sistema coordinadas; ENU

Resultados del Cálculo de Caudal
Ancho (m); 14,421
Area (m2); 12,560
Velocidad promedio (m/s); 0,282
% Medida (%); 62,7
Q Total (m3/s); 3,541
Mean Samples Per Transect; 128
Maximum Speed; 1,275
Mean Depth; 0,84
Maximum Depth; 1,48

Resultados de la Medida
Sección Transversal

	Nombre del Archivo	Margen de Incio	Fecha de inici	Hora de inicio	Duracion	Temperatura (grados C	Distancia de la medida (m)	DMG (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Velocidad Barca (m/s	Velocidad promedio (m/s)	Q Izquierda (m3/s)	Q Derecha (m3/s	Q Arriba (m3/s)	Q Medio (m3/s)	Q Fondo (m3/s)	Q Total (m3/s)
1	20191218104610r.rivr	Margen Izquierda	12/18/2019	10:46:13	0:02:10	26,9	13,85	12,58	14,277	12,514	0,107	0,294	0,01	0,00	0,83	2,26	0,57	3,675
2	20191218104836r.rivr	Margen Derecha	12/18/2019	10:48:38	0:03:03	26,9	13,97	13,07	14,772	12,948	0,076	0,271	0,01	0,00	0,80	2,22	0,49	3,513
3	20191218105153r.rivr	Margen Izquierda	12/18/2019	10:51:55	0:01:54	27,0	13,44	12,85	14,551	12,732	0,118	0,276	0,01	0,00	0,80	2,24	0,47	3,508
4	20191218105917r.rivr	Margen Derecha	12/18/2019	10:59:18	0:02:08	27,0	12,74	12,50	14,204	12,211	0,100	0,285	0,01	0,00	0,79	2,19	0,49	3,484
5	20191218110139r.rivr	Margen Izquierda	12/18/2019	11:01:41	0:02:12	27,0	14,18	13,25	14,949	13,114	0,107	0,283	0,01	0,00	0,83	2,35	0,52	3,715
6	20191218110414r.rivr	Margen Derecha	12/18/2019	11:04:17	0:02:12	27,1	13,24	12,64	14,344	12,438	0,100	0,285	0,01	0,00	0,81	2,22	0,50	3,541
7	20191218110641r.rivr	Margen Izquierda	12/18/2019	11:06:43	0:01:37	27,1	12,88	12,53	14,234	12,420	0,133	0,283	0,01	0,00	0,80	2,17	0,53	3,509
8	20191218110832r.rivr	Margen Derecha	12/18/2019	11:08:34	0:01:48	27,1	12,62	12,33	14,034	12,103	0,117	0,280	0,00	0,00	0,78	2,13	0,47	3,387
				Promedio	0:02:08	27,0	13,36	12,72	14,421	12,560	0,107	0,282	0,01	0,00	0,81	2,22	0,51	3,541
				Deviación Estandar	0:00:24	0,1	0,55	0,29	0,291	0,327	0,015	0,006	0,00	0,00	0,02	0,06	0,03	0,099
				COV	0	0,0	0.041	0.023	0.02	0.026	0.145	0.022	0.193	1.439	0.022	0.028	0.065	0.028

Comentarios; Puente

Calibración de brújula
Calibración aprobada
Duración de la calibración = 120 segundos
M3.00 = La influencia magnética es aceptable
Q9 = El campo magnético es uniforme
H9 = Rotación horizontal completa
V4 = Bajo balanceo/cabeceo
Recomendación(es):
Las medidas se han de realizar con p/Ûü**¨É

Análisis del sistema
Análisis de sistema: Aprobado

Los parametros macados con * no son constantes a todos los archivos
Resumen generado con SonTek RiverSurveyor Live v3.7.1

W-5 (Rio Botija)

Medición: 3 de marzo de 2021

W5 - Notepad

File Edit Format View Help

Nombre perfil: W5
Nombre operador: 05
11:19:42 03.03.2021

Referencia fase: 7,000 m

Modelo: MF pro
n/s: 000000336512
Arr.: v1,00
Aplicación: v1,03

Tipo sensor: Veloc. y profund.
n/s: 182040338620
Arr.: v1,00
Aplicación: v1,02

Filtr.: FPA Parám.: 10 s
Pre-filtro: Activado Rang.: 5
IEM: 50 Hz

Entrada estación: No fijo
Cálculo de flujo: Mitad secc.
Margen de inicio: Agua margen izdo.
Nº de estaciones: 18
Ancho corr.: 6,800 m
Descarga total: 0,069 m^3/s
Área total: 0,315 m^2
Prof. media: 0,046 m

Resultados medición:

Estación		Ubicación (m)	Método	Prof. (m)		Factor margen		Superficie (m/s)			0,2 (m/s)		0,4 (m/s)	0,6 (m/s)	0,8 (m/s)	Cama (m/s)	Veloc. media (m/s)	Área (m^2)	Flujo (m^3/s)
1	0,000	0 punto 0,000	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000							
2	0,400	1 punto 0,099	-	0,000	0,000	0,000	0,105	0,000	0,000	0,105	0,040	0,004							
3	0,800	1 punto 0,074	-	0,000	0,000	0,000	0,174	0,000	0,000	0,174	0,029	0,005							
4	1,200	1 punto 0,057	-	0,000	0,000	0,000	0,261	0,000	0,000	0,261	0,023	0,006							
5	1,600	1 punto 0,037	-	0,000	0,000	0,000	0,305	0,000	0,000	0,305	0,015	0,004							
6	2,000	1 punto 0,056	-	0,000	0,000	0,000	0,334	0,000	0,000	0,334	0,022	0,007							
7	2,400	1 punto 0,068	-	0,000	0,000	0,000	0,357	0,000	0,000	0,357	0,014	0,005							
8	2,400	1 punto 0,043	-	0,000	0,000	0,000	0,344	0,000	0,000	0,344	0,017	0,006							
9	3,200	1 punto 0,033	-	0,000	0,000	0,000	0,309	0,000	0,000	0,309	0,020	0,006							
10	3,600	1 punto 0,041	-	0,000	0,000	0,000	0,294	0,000	0,000	0,294	0,016	0,005							
11	4,000	1 punto 0,039	-	0,000	0,000	0,000	0,272	0,000	0,000	0,272	0,015	0,004							
12	4,400	1 punto 0,060	-	0,000	0,000	0,000	0,263	0,000	0,000	0,263	0,024	0,006							
13	4,800	1 punto 0,040	-	0,000	0,000	0,000	0,085	0,000	0,000	0,085	0,016	0,001							
14	5,200	1 punto 0,041	-	0,000	0,000	0,000	0,153	0,000	0,000	0,153	0,016	0,002							
15	5,600	1 punto 0,037	-	0,000	0,000	0,000	0,139	0,000	0,000	0,139	0,015	0,002							
16	6,000	1 punto 0,045	-	0,000	0,000	0,000	0,134	0,000	0,000	0,134	0,018	0,002							
17	6,400	1 punto 0,035	-	0,000	0,000	0,000	0,107	0,000	0,000	0,107	0,014	0,001							
18	6,800	0 punto 0,000	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000							

Medición: 2 de agosto de 2021

W5_2_8 - Notepad

File Edit Format View Help

Nombre perfil: W5
Nombre operador: W5
11:34:51 02.08.2021

Referencia fase: 0,000 m

Modelo: MF pro
n/s: 000000336512
Arr.: v1,00
Aplicación: v1,03

Tipo sensor: Veloc. y profund.
n/s: 182040338620
Arr.: v1,00
Aplicación: v1,02

Filtr.: FPA Parám.: 10 s
Pre-filtro: Activado Rang.: 5
IEM: 50 Hz

Entrada estación: No fijo
Cálculo de flujo: Mitad secc.
Margen de inicio: Agua margen dcho.
Nº de estaciones: 17
Ancho corr.: 11,00 m
Descarga total: 0,468 m^3/s
Área total: 2,362 m^2
Prof. media: 0,215 m

Resultados medición:

Estación		Ubicación (m)	Método	Prof. (m)		Factor margen		Superficie (m/s)			0,2 (m/s)		0,4 (m/s)	0,6 (m/s)	0,8 (m/s)	Cama (m/s)	Veloc. media (m/s)	Área (m^2)	Flujo (m^3/s)
1	0,000	0 punto 0,000	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000							
2	0,500	2 punto 0,146	-	0,000	0,087	0,000	0,000	0,061	0,000	0,074	0,073	0,005							
3	1,000	2 punto 0,165	-	0,000	0,155	0,000	0,000	0,068	0,000	0,111	0,082	0,009							
4	1,500	2 punto 0,251	-	0,000	0,242	0,000	0,000	0,098	0,000	0,170	0,125	0,021							
5	2,000	2 punto 0,278	-	0,000	0,313	0,000	0,000	0,150	0,000	0,231	0,139	0,032							
6	2,500	2 punto 0,301	-	0,000	0,266	0,000	0,000	0,095	0,000	0,181	0,211	0,038							
7	3,400	2 punto 0,354	-	0,000	0,342	0,000	0,000	0,231	0,000	0,287	0,266	0,076							
8	4,000	2 punto 0,332	-	0,000	0,316	0,000	0,000	0,233	0,000	0,275	0,232	0,064							
9	4,800	2 punto 0,290	-	0,000	0,332	0,000	0,000	0,131	0,000	0,232	0,261	0,060							
10	5,800	2 punto 0,285	-	0,000	0,306	0,000	0,000	0,055	0,000	0,181	0,243	0,044							
11	6,500	2 punto 0,246	-	0,000	0,272	0,000	0,000	0,192	0,000	0,232	0,148	0,034							
12	7,000	2 punto 0,265	-	0,000	0,251	0,000	0,000	0,128	0,000	0,190	0,199	0,038							
13	8,000	1 punto 0,123	-	0,000	0,000	0,000	0,131	0,000	0,000	0,131	0,092	0,012							
14	8,500	1 punto 0,165	-	0,000	0,000	0,000	0,147	0,000	0,000	0,147	0,140	0,021							
15	9,700	1 punto 0,095	-	0,000	0,000	0,000	0,074	0,000	0,000	0,074	0,095	0,007							
16	10,50	1 punto 0,085	-	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000	0,000	0,102	0,055	0,006							
17	11,00	0 punto 0,000	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000							

ANEXO B – REGISTROS DE LLUVIA

W-1 (Rio Petaquilla)

Rio Petaquilla (W-1)		Mes 2021								
Fuente	Día	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov
Rio Petaquilla	1	25	21	0		15	21	0	10	74
Rio Petaquilla	2	2	111	1		0	0	8	8	8
Rio Petaquilla	3	19	9	2		3	1	16	8	34
Rio Petaquilla	4	4	32	41		6	3	8	5	1
Rio Petaquilla	5	1	83	11	0	1	0	12	0	11
Rio Petaquilla	6	0	6		16	1	16	8	8	1
Rio Petaquilla	7	0	46		10	36	0	32	4	51
Rio Petaquilla	8	118	22		41	3	3	27	25	22
Rio Petaquilla	9	94	19		5	36	188	1	0	26
Rio Petaquilla	10	38	1		10	0	9	0	5	5
Rio Petaquilla	11	22	0		1	15	1	33	48	2
Rio Petaquilla	12	11	0		16	5	4	1	1	3
Rio Petaquilla	13	20	20		11	5	5	63	18	26
Rio Petaquilla	14	2	9		18	34	1	6	3	6
Rio Petaquilla	15	15	92		0	3	21	0	9	1
Rio Petaquilla	16	1	17		0	46	3	0	1	29
Rio Petaquilla	17	0	7		0	68	0	4	19	3
Rio Petaquilla	18	0	2		4	27	10	8	50	1
Rio Petaquilla	19	15	0		1	13	0	0	15	5
Rio Petaquilla	20	6	0		10	8	16	10	2	17
Rio Petaquilla	21	7	4		33	24	7	6	0	27
Rio Petaquilla	22	8	6		0	22	2	1	16	8
Rio Petaquilla	23	0	13		1	59	4	0	12	78
Rio Petaquilla	24	0	12		0	2	1	7	7	17
Rio Petaquilla	25	3	9		8	24	19	0	0	0
Rio Petaquilla	26	4	4		12	41	93	11	23	29
Rio Petaquilla	27	18	2		8	1	1	31	0	15
Rio Petaquilla	28	7	1		0	1	0	1	0	12
Rio Petaquilla	29	35	0		0	35	15	0	0	
Rio Petaquilla	30	12	1		7	14	0	6	0	
Rio Petaquilla	31	3				1	18		49	

Días antes del muestreo
Día del muestreo

W-3 (Rio Del Medio)

Rio del Medio (W-3)		Mes 2021								
Fuente	**Día**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**
Pluv-TMF	1	15	15	0	5	15	26	0	0	82
Pluv-TMF	2	4	50	12	6	0	0	2	2	23
Pluv-TMF	3	1	8	1	13	3	0	30	12	26
Pluv-TMF	4	4	41	18	39	6	24	10	0	0
Pluv-TMF	5	1	130	0	45	1	0	2	0	20
Pluv-TMF	6	0	4	6	20	1	15	16	1	1
Pluv-TMF	7	0	46	9	0	36	0	41	8	33
Pluv-TMF	8	105	9	25	2	3	9	49	16	41
Pluv-TMF	9	63	37	89	4	36	170	0	1	10
Pluv-TMF	10	17	0	17	1	0	13	1	6	7
Pluv-TMF	11	12	0	1	4	15	1	14	4	0
Pluv-TMF	12	7	0	6	19	5	14	0	0	3
Pluv-TMF	13	29	10	25	16	5	24	4	33	26
Pluv-TMF	14	3	2	1	25	34	0	9	6	19
Pluv-TMF	15	12	25	13	0	3	36	0	6	7
Pluv-TMF	16	13	24	1	0	46	4	0	0	50
Pluv-TMF	17	0	5	4	2	68	0	1	22	2
Pluv-TMF	18	0	1	0	4	27	23	8	35	0
Pluv-TMF	19	19	0	0	0	13	0	1	12	10
Pluv-TMF	20	1	0	0	16	8	15	0	5	8
Pluv-TMF	21	18	6	1	23	24	26	9	3	32
Pluv-TMF	22	2	3	63	0	22	0	0	5	19
Pluv-TMF	23	0	12	45	5	59	0	6	23	70
Pluv-TMF	24	0	27	8	0	2	0	3	6	17
Pluv-TMF	25	1	22	16	0	24	13	0	0	0
Pluv-TMF	26	1	1	2	24	41	34	15	17	13
Pluv-TMF	27	20	2	90	3	1	0	4	0	12
Pluv-TMF	28	5	15	12	1	1	0	1	0	22
Pluv-TMF	29	36	2	34	2	35	10	0	0	
Pluv-TMF	30	15	3	19	7	14	0	4	0	
Pluv-TMF	31	1		17		1	3		27	

Días antes del muestreo
Día del muestreo

W-5 (Rio Botija)

Rio Botija (W-5)		Mes 2021									
Fuente	Día	Feb	Mar	Abr	May	Junio	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov
Rio Botija - San Benito	1	8	7	14	0	1	0	8	0	6	72
Rio Botija - San Benito	2	10	1	33	14	0	0	0	15	1	60
Rio Botija - San Benito	3	16	1	11	18	0	2	1	11	4	44
Rio Botija - San Benito	4	6	1	29	1	7	15	4	7	0	0
Rio Botija - San Benito	5	4	0	107	30	33	1	0	0	0	17
Rio Botija - San Benito	6	0	0	1	1	18	0	13	14	2	1
Rio Botija - San Benito	7	6	0	52	8	24	5	0	1	5	30
Rio Botija - San Benito	8	6	79	6	6	0	3	5	57	27	49
Rio Botija - San Benito	9	1	50	67	71	11	19	181	0	0	10
Rio Botija - San Benito	10	3	11	1	6	0	1	9	0	13	4
Rio Botija - San Benito	11	3	12	7	1	3	6	7	25	26	5
Rio Botija - San Benito	12	1	5	0	2	2	4	5	1	4	1
Rio Botija - San Benito	13	1	9	10	15	27	4	8	1	21	13
Rio Botija - San Benito	14	0	1	8	1	6	40	13	14	4	30
Rio Botija - San Benito	15	0	5	12	14	0	0	42	0	20	6
Rio Botija - San Benito	16	0	2	23	3	0	32	1	0	4	30
Rio Botija - San Benito	17	1	0	21	5	2	13	1	0	0	0
Rio Botija - San Benito	18	0	0	19	0	5	19	3	9	31	0
Rio Botija - San Benito	19	5	18	2	0	0	13	18	0	19	9
Rio Botija - San Benito	20	7	2	12	0	7	6	4	0	0	15
Rio Botija - San Benito	21	15	7	6	0	66	10	39	3	1	24
Rio Botija - San Benito	22	2	4	11	48	0	19	0	2	3	19
Rio Botija - San Benito	23	5	0	3	34	1	36	0	0	13	50
Rio Botija - San Benito	24	5	0	13	7	0	3	0	3	36	15
Rio Botija - San Benito	25	3	4	20	16	1	30	29	0	0	0
Rio Botija - San Benito	26	22	1	0	2	11	53	49	3	16	8
Rio Botija - San Benito	27	12	13	1	83	45	3	1	5	0	5
Rio Botija - San Benito	28	7	5	10	30	1	6	0	14	0	7
Rio Botija - San Benito	29		21	12	25	0	13	6	0	0	
Rio Botija - San Benito	30		13	1	24	7	21	0	9	0	
Rio Botija - San Benito	31		0		10		1	3		13	

Días antes del muestreo
Día del muestreo